



УДК 622.276

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ANALYSIS OF RESEARCH IN THE FIELD OF APPLICATION OF HYDRODYNAMIC MODELING OF THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

Мустафаев Абидин Абдул Вагабович

доктор философии, доцент,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности

Caο Ru

магистрант,
Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности
caoru08012@gmail.com

Аннотация. Разработка нефтяных и газовых месторождений – это комплекс мер и мероприятий, направленных на извлечение из залежи максимально возможного количества углеводородов и содержащихся в них сопутствующих компонентов при выполнении условий экономической целесообразности для пользователя недр и государства. Его основное содержание состоит в изучении эффективных механизмов вытеснения нефти и методов вытеснения, основанных на описании коллектора и создании геологических моделей и инженерных моделей коллектора, прогнозировании будущей динамики и предложении методов и технологий для улучшения эффектов разработки для достижения повышенной нефтеотдачи. Эта работа направлена на понимание основных этапов моделирования хранилища, методов исследования и приложений в гидродинамике на основе понимания основных концепций моделирования резервуара.

Ключевые слова: моделирование, ловушка, фильтрация, размер местоположения.

Mustafaev Abidin Abdul Vagabovich

Doctor of Philosophy, Associate Professor,
Azerbaijan State Oil and Industry University

Caο Ru

Master,
Azerbaijan State Oil and Industry University
caoru08012@gmail.com

Annotation. The development of oil and gas fields is a set of measures and activities aimed at extracting the maximum possible amount of hydrocarbons and related components contained in them from the deposit, while meeting the conditions of economic feasibility for the subsoil user and the state. Its main content is to study effective oil displacement mechanisms and displacement methods based on reservoir characterization and creation of geological and engineering reservoir models, forecasting future dynamics and suggesting methods and technologies to improve development effects to achieve enhanced oil recovery. This work aims to understand the main stages of reservoir modeling, research methods and applications in fluid dynamics based on an understanding of the basic concepts of reservoir modeling.

Keywords: simulation, trap, filtering, location size.

Последние десятилетия связаны с широким применением гидродинамического моделирования. Обзор исследований в этой области показывает, что моделированию присущи как преимущества, так и слабые стороны, и его необходимо рассматривать лишь один как из множества инструментов.

Разработка нефтяных месторождений проводится в условиях ограниченной информации, в этих условиях необходимы косвенные методы и методики измерений.

Гидродинамическая модель позволяет оценить влияние различных процессов на результаты добычи. Расчеты проводятся исходя из входных параметров, трудность заключается в выборе необходимых входных параметров. Для правильной интерпретации поведения пласта необходимо комплексирование результатов множества методов.

В связи с необходимостью удовлетворения потребностей нефтяного рынка необходимо исходить из реальных условий и правил добычи нефтегазовых месторождений, а также разработка нефтяных и газовых месторождений системная задача, так как нефть и газ залегают глубоко землей, инженер по разработке месторождений должен понять и спрогнозировать то, что он не видит и не может коснуться.

Поэтому большинство инженерных оценок пластов схем базируются на ошибочных допущениях.

Таким образом, следующие аспекты могут быть использованы для прогнозирования условий нефтегазового месторождения и количественной оценки результатов добычи:

1. Ранняя оценка и технико-экономическое обоснование разработки нефтегазового месторождения, а также несколько проектов испытаний разработки (также известных как пилотные испытания) могут быть сделано для предоставления информации о том, полностью ли разработано нефтегазовое месторождение.



2. Проект разработки и общая разработка нефтяных и газовых месторождений, основное содержание которых включает описание нефтяных и газовых резервуаров, выбор разумных методов добычи, разумное разделение пластов разработки, размещение схем расположения скважин, определение разумной скорости разработки и уровня добычи нефтегазовых месторождений, а также использование нефтегазовых пластов. Численное моделирование и другие методы используются для расчета различных планов разработки, определения нефти и газа, технологии бурения и добычи и технологии каротажа, объединить наземные объекты, всесторонне проанализировать и сравнить экономические и технические показатели, выбрать лучший план разработки и сформулировать правила реализации плана и т.д.

3. Частичная или общая корректировка программы и т.д.

Гидродинамическое моделирование позволяет количественно оценить влияние различных процессов разработки результатов добычи и повысить эффективность разработки нефтяных и газовых месторождений.

Под моделированием понимается реально или мысленно созданная структура, воспроизводящая или отражающая изучаемый объект. Название модель происходит от латинского слова *modulus*, что означает «мера, образец».

В конце XX века численное моделирование пластов добычи вошло в практику разработки и проектирования многих стран. Сегодня это стало обычной стандартной операцией при подготовке проектно-технической документации на разработку месторождений углеводородов (ув) с целью анализа разработки, планирования геолого-технических мероприятий (гтм), мониторинга разработки и т.д. Моделирование различных механизмов добычи углеводородов для флюидных коллекторов разного состава.

Основываясь на геологической и физической информации о природе нефтяных и газовых месторождений, а также учитывая возможности систем и технологий, используемых при их разработке, они выдвинули количественную концепцию разработки всего нефтяного месторождения. Взаимосвязанная система количественного представления разработки месторождения – есть модель, модель состоит из модели пласта и модели процесса разработки месторождения.

Модель является инструментом, позволяющим просчитать различные сценарии разработки и выбрать наиболее рентабельный. Применение дорогих современных технологий горизонтального бурения и геологической навигации будет обоснованным только в случае правильного выбора геологических мишеней.

Распространенные модели механики жидкости можно разделить на два типа:

1. Модель процесса разработки – система количественных представлений о процессе извлечения углеводородов из недр.

2. Модель пласта – это система количественных представлений о его геолого-физических свойствах, используемая в расчетах разработки месторождения. Это понятие следует отличать от расчетной схемы пласта. Например, моделью пласта может быть слоисто-неоднородный пласт. В расчетной же схеме пласт при одной и той же модели может быть представлен как пласт круговой формы, прямолинейный пласт и т.д.

Люди привыкли описывать трехмерные пласты с помощью двумерных графиков (различные виды в плане для мелких слоев, графики профилей нефтяных слоев) и квазитрехмерных графиков (сеточные графики), например, набор из (одного) слоя) распределение проницаемости коллектора.

Это описание имеет определенные ограничения. Ключ состоит в том, чтобы скрыть внутрислойную неоднородность и плоскую неоднородность коллектора, а геологическая модель коллектора может быть количественно размечена из трехмерного пространства.

По сути, трехмерное моделирование резервуаров – это количественное исследование резервуаров с трехмерной точки зрения. Его основная задача – вынос межскважинных коллекторов. Всесторонняя интеграция нескольких дисциплин. Трехмерное количественное и визуальное прогнозирование. По сравнению с традиционными двумерными исследованиями коллектора, объемный резервуар моделирование имеет следующие очевидные преимущества:

1. Он может описывать резервуар более объективно и преодолевает ограничение использования двумерных карт для описания трехмерных резервуаров (сторона неоднородности внутри слоя изменять), который может количественно охарактеризовать неоднородность пласта в трехмерном пространстве, что полезно для разведки и разработки нефтяников. Выполните разумную оценку коллектора и управление разработкой.

2. Можно более точно подсчитать запасы нефти и газа. При подсчете условных запасов используются параметры запасов (нефтеносность, мощность нефтяного пласта, пористость, нефтенасыщенность и др.). Все выражаются средним значением, очевидно, применение среднего значения для расчета запасов игнорирует неоднородность коллектора фактор. Например, толщина масляного слоя на плоскости неодинакова, пористость и нефтенасыщенность также различаются в пространстве явление, когда трехмерная модель коллектора подсчитывает запасы. Базовая единица расчета запасов – сетка в трехмерном пространстве. Точность его расчета выше, чем у плоского. Точность расчета



средних запасов намного выше, в то же время, поскольку доступна сеточная модель распределения запасов, следовательно, может быть удобно провести запрос резерва, если удобно находить разные блоки разломов, разные микрофазы, различные единицы расхода, или резервирует в любом обозначенном районе ценность, которая очень способствует оценке запасов и управлению резервуаром.

3. Обеспечивает трехмерное численное моделирование коллектора. Для трехмерного численного моделирования коллектора требуется трехмерная геологическая модель, которая количественно характеризует распределение различных характерных параметров коллектора в трехмерном пространстве. Фактически, это изначальная причина возникновения трехмерного геологического моделирования. Ключ к успеху или неудаче численного моделирования коллектора в большой степени зависит от точности трехмерной геологической модели коллектора.

Таким образом, чтобы преодолеть ограничения двухмерного картографического описания нефтяных резервуаров, предложить более реалистичные отчеты о разработке нефтяных и газовых месторождений, сделать более точные прогнозы, удовлетворить производственные потребности нефтяного рынка и провести оценку резервуаров. Моделирование имеет жизненно важное значение для разработки нефтегазовых месторождений.

Изучение исследования в области моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений позволила выявить этапы моделирования пласта.

На этапе геологоразведочных работ отбираются такие входные параметры, как размер местоположения, тип ловушки, фильтрационные свойства флюидов.

На этапе эксплуатации проводится уточнение геологической модели и анализируется оптимальный способ разработки, в частности количество скважин и их расстановка. Рассматривается необходимость применения методов повышения нефтеотдачи.

После сбора входной информации проводится инициализация модели, на основании чего уточняются начальные геологические запасы нефти. В дальнейшем проводится адаптация модели, гидродинамические расчеты выполняются исходя из базовой добычи нефти и газа, заложенные в исходные данные модели. Полученные по модели расчетные данные, такие как газовый фактор, добыча воды или конденсата сопоставляются с фактическими промысловыми данными. На этапе настройки модели корректируются значения или забойного давления по скважинам модели так, чтобы они совпадали с фактическими эксплуатационными показателями. По окончании этапа настройки модели выполняются прогнозные гидродинамические расчеты по различным сценариям.

Выводы. На этапе эксплуатации проводится уточнение геологической модели и анализируется оптимальный способ разработки, в частности количество скважин и их расстановка. Рассматривается необходимость применения методов повышения нефтеотдачи.

Литература:

1. Карлсон М.Р. Практическое моделирование нефтегазовых пластов. – М. ; Ижевск : ИКИ, 2012. – 941 с.
2. Когентина Л. Системные подходы к изучению пластов. – М. ; Ижевск : ИКИ, 2007. – 400 с.
3. Mattax C.C., Dalton R.L. Reservoir Simulation / SPE, Monograph : Henry L. Daherty Series. – 2000. – Vol. 13.

References:

1. Karlson M.R. Practical modelling of oil and gas reservoirs. – M. ; Izhevsk : IKI, 2012. – 941 p.
2. Cogentina L. Systemic approaches to reservoir studies. – M. ; Izhevsk : IKI, 2007. – 400 p.
3. Mattax C.C., Dalton R.L.. Reservoir simulation / SPE, Monograph : Henry L. Daherty Series. – 2000. – Vol. 13.